



## 2. 関連研究

### 2.1. ダークパターン

Mathur ら[7]は、約 11,000 のショッピングサイトから約 53,000 の商品ページを分析しており、結果として 15 のタイプと 7 つのカテゴリを表す 1,818 個のダークパターンを見つけたと報告している。この研究は、本稿に関わる視覚的干渉の中のダークパターンの 1 つを「covert」と分類した。これは、ユーザはインタフェースが自分の選択に影響を与えていたことに気づいていない可能性があるものとして報告しており、無意識な誘導が行われていることを示唆している。

Hidaka ら[8]は、人気のある 200 のモバイルアプリを分析したところほとんどのアプリにダークパターンが存在しており、アプリ 1 つあたりに平均 3.9 個存在していたことを明らかにした。坂本[9]は、アプリ配信プラットフォーム App Store の無料 Top100 のアプリを用いて IDFA 許可に関する画面においてダークパターンがどの程度存在するか調査した。その結果、35 のアプリで IDFA 許可に関する画面が確認されその内の 88.6%にあたる 31 アプリで少なくとも 1 つのダークパターンが確認できたことを明らかにした。これらの多くは公平な説明内容が記載されておらず、許可した場合の利点のみを説明するというダークパターンとなっていた。

これらの研究からも、ダークパターンは日常的に観測できるものとなっており、ユーザ側が注意して利用しなければならない問題である。また、サイトやアプリの開発者も誘導が生じないように意識する必要があることを示唆している。

### 2.2. 選択肢の分割や位置の効果

増田ら[10]は、アンケートの選択肢に「どちらかといえば賛成」というような選択肢を追加して非対称になるような回答欄を用意すると、指示に従わない非遵守者の回答を誘導できることを明らかにした。また、選択肢の位置に着目した選択誘導の効果も報告されており、Ueki ら[11]は、3 つの選択肢から 1 つを選ぶ場面において、PC においては中央の選択肢が、モバイル端末においては右の選択肢が選ばれやすいことを明らかにした。

これらの研究からは、インタフェースや選択肢の内容の影響をなるべく小さくした選択をユーザに行ってほしい場合は選択肢のバランスや位置に注意を払いながらサイト等を作成しなければならないことがうかがえる。そのために本稿では選択肢の表示のされ方と選択の偏りの関係性について明らかにする。

### 2.3. ポップアウト

人の視覚特性にはポップアウトと呼ばれるものが存在する。ポップアウトとは複数の同じ視覚刺激群の

中に 1 つだけ異なる視覚刺激が存在すると、その刺激を即座に知覚できるというものである。Maljkovic ら[12]は、何がポップアウトされるかを予測していても注意には影響が及ばないことや、ポップアウトを意識的に無視することができないことを明らかにしている。Hosoya ら[13][14]は、ポップアウトされた選択肢の選択率は高く、またポップアウト選択肢を選んだ時の選択時間が短かったことを明らかにしている。また、サイネージ型自動販売機を用いた実験において、COLD 商品のみの場合においてポップアウトされた商品が期待値の 1.51 倍選ばれやすかったことを明らかにしている。これらは、ポップアウトや人を焦らせるようなインタフェースを用いた選択肢の提示を行った際に選択誘導が起こる可能性があることを示唆している。

選択肢の逐次表示やその遅延もポップアウトの一種と考えられるが、これらが選択行動にどのような影響を与えるかは明らかになっていない。本稿は、こうした遅延が、選択行動に偏りを生じさせるかを明らかにするものである。

## 3. 実験

### 3.1. 実験概要

本稿では、「6 択の選択肢を逐次表示した時、(1)初めの方に表示された選択肢は選ばれやすく、(2)遅延を加えた場合はその遅延を起こした選択肢は選ばれやすくなる」という仮説のもと、選択肢の逐次表示とその遅延が選択行動に与える影響を検証する。

### 3.2. 実験設計

実験は、趣味や嗜好を問う質問文を提示し、その後、6 つの選択肢の中からもっとも該当する選択肢を 1 つ選ぶ、択一質問形式とした。

誘導効果を検証する質問としては、「親近感がわく顔文字はどれですか」や、「気に入った四字熟語は次のうちどれですか」などの事前に答えをもち合わせている可能性が低い質問を用意した。誘導効果を検証するため、予備実験などで選択肢は選択率に大きな差が出ないものを選定し、選択肢の内容が選択に与える影響を小さくした。

2 行 3 列の選択肢の逐次表示の順番は、左上から右上、その後左下から右下とする方法が考えられる。事前に様々なインタフェースを実装し検証したところ、右上の次に左下を表示した際に、遅延が分かりづらいという問題があった。そこで本稿では、図 2 に示すように、左上、中央上、右上、右下、中央下、左下の順番に選択肢を提示することとした。

選択肢を逐次表示する際は、0.1 秒毎に次の選択肢が表示されるように設定した。最初の選択肢は選択提示画面遷移後すぐに表示されるため、最後の選択肢

が表示されるまでに 0.5 秒かかる。また、遅延が起こるよう設定された質問においては 0.1, 0.2, 0.3 秒の 3 つの中からランダムに遅延時間が選ばれ、選定された選択肢が逐次表示される際、その選択肢が表示されるまでの時間に足されるようにした。例えば 0.3 秒が選ばれた時の遅延選択肢が表示されるまでの時間は、1 つ前の選択肢が表示されてから 0.4 秒後となる。

次に遅延は、右上、右下、中央下、左下の 4 つの選択肢の中からランダムに起こる設計とした。遅延が起こるとその遅延を起こした 1 つ前の選択肢で表示が一度止まるため、その選択肢に引っ掛かったような印象を受ける。そのため、下記の 4 つの選択肢について引っ掛かりが発生する設計となっている。

- 右上を遅延させることで中央上
- 右下を遅延させることで右上
- 中央下を遅延させることで右下
- 左下を遅延させることで中央下

左上と中央上を除いた理由は、左上は遅延の意味がなく、中央上は 2 つ目に表示されるものであるため、引っ掛かりとして機能しないと考えたためである。

実験では文字形状による選択の影響を軽減するため、質問文は MS ゴシック、選択肢をメイリオにフォントを統一した。また、選択肢のポップアウトによる誘導を軽減するため、同一質問内の選択肢においてはひらがなやカタカナ、漢字と表記体系を統一した。さらに、選択肢の位置や質問順による選択率の偏りを排除するため、質問の提示順と選択肢の表示位置は実験参加者毎に異なるようランダムに決定した。

実験では、木下ら[5]の研究を参考に、誘導効果を検証する質問を 15 問と、不真面目な実験参加者を結果から除外するためのダミー質問を 5 問用意した。誘導効果を検証する質問では、可能な限り選択率が偏らないような選択肢を、著者らの合議および予備実験から選定した。なお、木下らの実験では、ダミー質問で 28% の回答者が不正解となってしまったという問題があったため、ダミー質問には「〇〇という選択肢を選んで

ください」といった特定の選択肢を選ぶ質問や、「日本で一番大きい都道府県は何ですか」などの質問を読んだから回答すれば全員が回答可能な質問を用意した。

各質問では、逐次表示に対しての違和感を与えないようにするため誘導効果を検証する質問とダミー質問の両方の選択肢に逐次表示を行っている。また、実験参加者に不適切な慣れと意図が汲み取られる問題を防ぐため、誘導効果を検証する質問 15 問の内、5 問に対して遅延が起こるようにした。

### 3.3. 実験システムの概要

実験システムは JavaScript のフレームワーク、Vue.js を使用して実装した。実験では PC で回答可能な実験参加者に Yahoo!クラウドソーシング[15]のページに提示される実験用 URL より実験システムページにアクセスしてもらった。実験では最初の実験説明ページが表示され、実験参加者に実験の流れやデバイスの指定、使用ブラウザの指定など注意点を確認してもらう。ブラウザは Google Chrome, Safari, Firefox のいずれかを指定し、スマートフォンなどのデバイスでは実験開始ができないようなシステムにした。

実験参加者が実験を開始すると、図 3 に示すような質問が表示され、読み終わって「OK」ボタンを押すと、図 4 のように選択肢が逐次表示され、その中から 1 つを選ぶものとなっている。この試行を 20 回繰り返す。実験開始の際には各実験参加者に一意の ID が割り当てられるようになっており、各試行ごとにその実験参加者の ID、質問順番号、質問文を読んだ時間、選択肢の選択時間、質問内容、選択肢の表示位置、選んだ選択肢、遅延が起きた選択肢の位置などを記録した。

実験参加者が 20 問の質問への回答を終えると、実験完了ページへ遷移する。実験完了ページでは、共通コードと実験参加者 ID が提示される。実験参加者はその後 Yahoo!クラウドソーシングのページに戻って、確認した共通コードと自身の ID を入力することで実験終了となる。

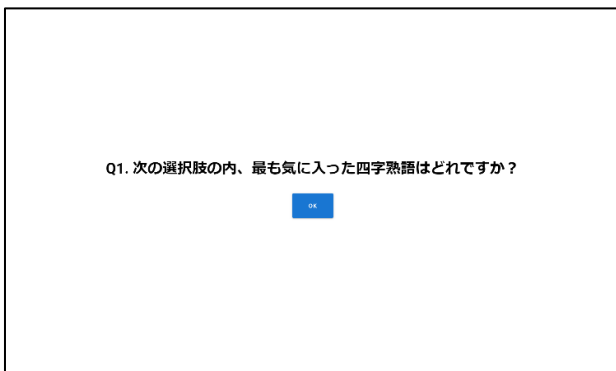


図 3 実験ページ：質問文提示

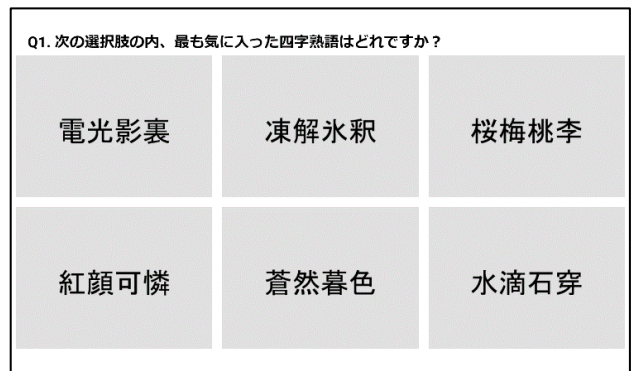


図 4 実験ページ：選択肢提示

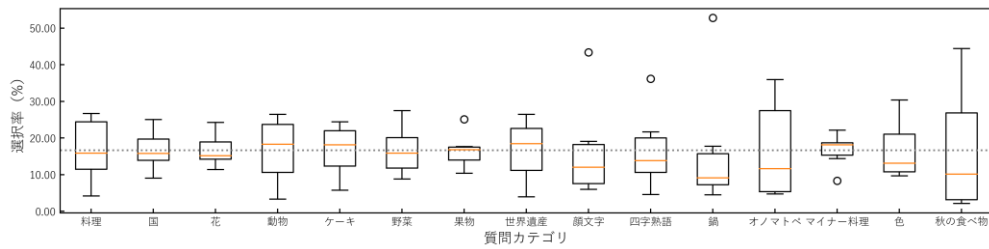


図 5 各質問の選択肢の選択率

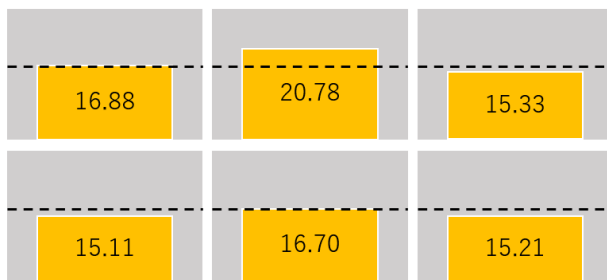


図 6 遅延無し時の位置ごとの選択率(N=10,916)

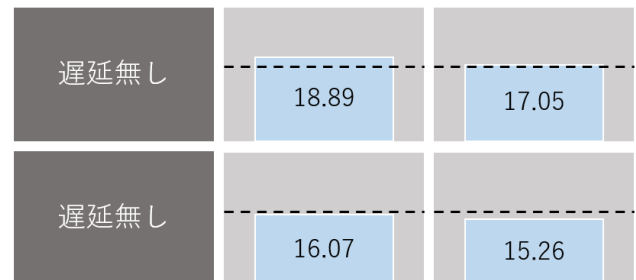


図 7 引っ掛かり位置選択肢の選択率(N=5,504)

## 4. 実験結果

### 4.1. データの事前処理

Yahoo!クラウドソーシング上で、2,000名(男性1,000名、女性1,000名)に実験協力を依頼した。クラウドソーシングでは取り組み状況を把握することが難しいため、不真面目な回答が含まれることも考えられる。そこで、実験結果からダミー質問で1問以上間違えた回答者、同じ位置の選択肢のみを選択し続けた回答者、クラウドソーシング上の指示に従っていない回答者を除外したデータを用いることとした。その結果、358名が除外され、1,642名(男性842名、女性800名)が分析対象となった。

次に、質問と選択肢が適切であったかどうかを判断するため、遅延を起こさなかったときの、質問の種類ごとの選択率を求めた(図5)。選択率が他の選択肢と比べて大幅に高いものが含まれている質問では、選択の誘導が選択肢の内容によって行われている可能性が高い。ここで図5より、6択の選択肢の期待値である16.67%の2倍以上の選択率が見られた5つの質問(顔文字・四字熟語・鍋・オノマトペ・秋の食べ物)は選択肢による偏りが大きいと判断し、その5つの質問を除いた10つの質問(料理・国・花・動物・ケーキ・野菜・果物・世界遺産・マイナー料理・色)を今回の分析の対象とした。

最終的な分析対象となる選択試行は、16,420件となり、選択肢の遅延が起こった試行は5,504件となった。

### 4.2. 逐次表示のみ時の選択率

図6に、遅延なし状態での位置ごとの選択率を示す。なお、この図において、2行3列に配置されたグラフ

は実験中に表示される選択肢の位置を示している。また、図中の点線は期待値(6択の選択肢における各選択肢が選ばれる期待値の16.67%)を示している。

この結果より、最初に表示される左上の選択肢の選択率は16.88%であり、期待値と変わらない値であった。一方、中央上の選択率が20.78%と高かった。これは直前の質問を読む画面にある「OKボタン」が中央に配置されているため、特に選択にこだわりのない質問が出された時にとりあえず中央上の選択肢を押すという行動を回答者がとり、結果として中央上の選択率が高くなっていると考えられる。最初に提示される左上の選択肢と最後に提示される左下の選択肢の選択率に大きな差は見られなかったため、仮説の(1)に沿う結果にはならなかった。

### 4.3. 逐次表示に遅延を起こしたときの選択率

図7は遅延が起きた時、その引っ掛かりが生じた選択肢が選択された割合を、引っ掛かりの位置ごとに算出した図である。こちらも中央上選択肢がやや期待値よりも高くなったが、それ以外の3つの選択率は期待値と同等、もしくは期待値を少し下回る結果となり、引っ掛かりの場所が選択率の増加に与える影響は示唆されなかった。

表1に、各選択肢の遅延位置ごとにおける、その遅延位置の前後の選択肢の選択率を示す。この結果より、引っ掛かりが生じた選択肢の選択率は16.78%となり、期待値と同程度となった。そのため、仮説の(2)に沿う結果にもならなかった。

一方、遅延時間が0.2秒の時に引っ掛かり選択肢の1つ前の選択肢の選択率が18.78%と高かった。遅延時間が0.2秒の時の試行数はN=1,862であったが、選択

表1 遅延時間ごとの引っ掛かり選択肢とその前後の選択率(N=5,504)

遅延位置	1つ前の選択肢の選択率(%)	引っ掛かり選択肢選択率(%)	1つ後の選択肢の選択率(%)
0.1秒	16.72	17.66	15.51
0.2秒	18.78	16.00	14.59
0.3秒	15.72	16.68	15.93
平均	17.07	16.78	15.34

率 18.78%となる確率は 0.5%程度であるため、この選択の偏りは遅延による影響であると考えられる。

## 5. 考察

逐次表示を行った場合、初頭効果の影響により最初に提示される左上の選択肢は選ばれやすくなると仮説を立てたが、左上の選択肢は期待値程度となった。また、そのほかの選択肢の選択率も実験の設計を考慮して中央上を除くとどの選択肢も同程度となり、先に提示された選択肢の方が選ばれやすいという結果は得られなかった。

こうした結果となったのは、木下ら[5]の研究ではすべてが表示されるまで最大で 0.3 秒であったのに対し、我々の実験システムでは、遅延なしの状態でもすべてが表示されるまで 0.5 秒、最大で 0.8 秒の待ち時間があるため、待っている間に選択を変えていったことが理由として考えられる。そこで今後は、逐次表示における提示時間差を 0.05 秒などより小さくすることで、検証を行う予定である。

逐次表示を行う途中で選択肢の提示に遅延を起した場合にその 1 つ前の選択肢に引っ掛かりが起りその選択肢が選択されやすくなるという仮説についても、どの位置の引っ掛かりも選択率は期待値程度となっており、遅延による引っ掛かりに誘導効果はない可能性が示唆された。

この理由として、一部の実験参加者が引っ掛かりに気づいていない可能性が考えられる。今回の実験では、ユーザが気づきにくい誘導インタフェースや開発者の意図しないところで生じてしまう誘導インタフェースの設計を想定したため、遅延時間はできるだけ小さく

設計していた。そのため、実験参加者が注目している点や集中度によっては、引っ掛かりが認知できていない可能性が考えられる。

ここで、表 1 の結果より、0.2 秒条件では、遅延表示する 1 つ前の選択肢の選択率が上昇しており、遅延表示は 1 つ前の選択肢への選択を誘導する可能性が示唆された。このことより、引っ掛かりが発生する選択肢ではなく、その前の選択肢の選択率が上昇するのではないかと考えられる。

この、0.2 秒条件における 1 つ前の選択肢の誘導効果を検証するため、実験参加者を平均選択時間が 3 秒未満、3 秒以上 6 秒未満、6 秒以上の 3 群に分類した。またその群ごとに、引っ掛かり選択肢前後の選択率と、場所ごとの選択率を求めたものを表 2 に示す。

この結果より、引っ掛かり選択肢の 1 つ前の選択肢の選択率に着目すると、どの群も期待値を上回っていることがわかる。また、選択時間が 3 秒未満の実験参加者群においては 22.09%と非常に高い選択率となった。試行数 N=348 である時に発生する確率は 0.5%程となるため、選択誘導が起きたと考えられる。一方、引っ掛かり選択肢とその 1 つ後の選択肢の選択率が期待値よりも小さくなっていることもわかる。なお、選択時間が短い実験参加者に絞ると、表 1 の結果と同様 1 つ前の選択肢の選択率が期待値を上回ったことから、判断が早い実験協力者にとっては 0.2 秒の引っ掛かり遅延が、選択に影響を与えた可能性がある。

引っ掛かり選択肢の、その前後の選択肢への選択誘導効果を検証するため、引っ掛かりより前の選択肢の選択率の平均と、後の選択率の平均を求めたものを表 3 に示す。この結果より、引っ掛かり選択肢より前が 17.86%、後が 15.53%となり、前の方が高い選択率となっていることがわかる。つまり実験参加者が引っ掛かり選択肢を境にして、選択肢を前部分と後部分に無意識に分割し、前部分に初頭効果が適用され選択が偏ったことが考えられる。なお、前部分には設計上選ばれやすい中央上の選択肢も含まれるため、その影響も考えられる。今後この点についてさらに検証を行っていく予定である。

今回の実験はクラウドソーシングサービスを利用

表2 遅延時間が 0.2 秒の時の参加者の平均選択時間ごとの選択率(N=1,862)

平均選択時間	1つ前の選択肢の選択率(%)	引っ掛かり選択肢の選択率(%)	1つ後の選択肢の選択率(%)
3秒未満	22.09	14.01	13.99
3秒以上 6秒未満	18.08	16.28	14.39
6秒以上	18.09	17.04	15.43

表3 引っ掛かり選択肢より前と後の選択肢の平均選択率(N=4,577)

遅延時間	引っ掛かり選択肢より前の平均選択率(%)	引っ掛かり選択肢より後の平均選択率(%)
0.1秒	17.71	15.44
0.2秒	18.79	15.43
0.3秒	17.05	15.73
平均	17.86	15.53

## 文 献

しつつ Web 上で実験したため、実験参加者が引っ掛かりをどの程度知覚できているのかは明らかにできていない。ここで視線の動きは、引っ掛かりの知覚や引っ掛かりによる選択肢への目線の動きを判断するうえで有用な情報となりえる。そこで今後は、同じ実験システムとアイトラッカーを用いた対面の実験を実施し、引っ掛かりの視線に及ぼす影響と、選択率との関係を明らかにしていく予定である。

また、今回は選択肢に文字だけを使用していたため、その選択肢を読み、内容を把握することに時間がかかることで、選択肢の逐次表示および遅延の影響がなかったことが考えられる。選択肢を画像等に置き換えると、選択肢を瞬時に把握できるようになるため、逐次提示の提示時間差をより短くしても影響がない可能性がある。そこで今後は、画像による選択肢を用いた実験も実施し、検証する予定である。なお、選択肢が画像の場合には読み込みにより長い時間がかかっても違和感がない可能性がある。そこで、提示時間差を短いものだけでなく、より長いものについても検証していく予定である。

## 6. まとめ

本研究では、選択誘導の効果をもたらしてしまう選択インタフェースにおけるダークパターンを明らかにするため、「選択肢を逐次表示した時、(1)初めの方に表示された選択肢は選ばれやすく、(2)遅延を加えた場合はその遅延を起こした選択肢の1つ前の選択肢に引っ掛かりが起こり、その選択肢は選ばれやすくなる」という仮説を立てた。また、6 択の選択肢の逐次表示とその遅延が回答を1つ選ぶ際に、選択誘導の効果を生じさせるかどうかを Yahoo!クラウドソーシングを用いて実験により検証した。結果は、逐次表示において初めの選択肢は選ばれやすいという仮説は支持されず、また、遅延を起こした際にその1つ前の選択肢が選ばれやすくなるという仮説も支持されなかった。一方で、引っ掛かりの前の選択肢が選択される傾向が明らかになった。

今後は、引っ掛かり選択肢の前に着目した実験をデザインし、さらなる検証を行っていく予定である。

また、今回の実験ではすべての選択肢が出てくるまでに 0.8 秒の時間を要したため、その時間が影響した可能性がある。そこで今後の実験では、選択肢の数や提示時間差を変更することによってさらに検証を行う予定である。さらに、画像選択肢や、逐次表示における他の提示方法などについても検証予定である。

**謝辞** 本研究の一部は JSPS 科研費 JP22K12135 の助成を受けたものです。

- [1] DarkPatterns.jp by Orecon  
<https://darkpatterns.jp/> ,  
(参照 2023 年 8 月 21 日) .
- [2] 川島拓也, 築館多藍, 細谷美月, 山浦祐明, 中村聡史. "商品選択においてフォントがユーザの選択行動に及ぼす影響の調査," 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会 (HCS), HCS-23, vol.119, no.38, pp.113-118, 2019.
- [3] K. Yokoyama, S. Nakamura, and S. Yamanaka, "Do Animation Direction and Position of Progress Bar Affect Selections?," 18th IFIP TC 13 International Conference on Human-Computer Interaction - INTERACT 2021, vol.12936, pp.395-399, 2021.
- [4] 木下裕一朗, 関口祐豊, 植木里帆, 横山幸大, 中村聡史. "選択肢の時間差表示が選択行動に及ぼす影響," 信学技報 ヒューマンコミュニケーション基礎研究会 (HCS), HCS2023-39, vol.123, no.24, pp.194-199, 2023.
- [5] C. M. Gray, Y. Kou, B. Battles, J. Hoggatt, A. L. Toombs, "The Dark (Patterns) Side of UX Design," Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, no.534, pp.1-14, 2018
- [6] P. F. A. Erkel, P. Thijssen, "The first one wins: Distilling the primacy effect," Electoral Studies, vol.44, pp.245-254, 2016.
- [7] A. Mathur, G. Acar, M. J. Friedman, E. Lucherini, J. Mayer, M. Chetty, and A. Narayanan, "Dark Patterns at Scale: Findings from a Crawl of 11K Shopping Websites," Proceedings of the ACM on Human Computer Interaction, vol.3, no.CSCW, pp.1-32, 2019
- [8] S. Hidaka, S. Kobuki, M. Watanabe, K. Seaborn "Linguistic Dead-Ends and Alphabet Soup: Finding DarkPatterns in Japanese Apps," CHI '23: Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, no.3, pp.1-13, 2023
- [9] 坂本一仁. "アプリのトラッキング許可に対するダークパターン調査," 研究報告コンピュータセキュリティ (CSEC), vol.2021-CSEC-94, no.20, pp.1-8, 2021.
- [10] 増田真也, 川畑秀明, 坂上貴之. "非対称な選択肢への回答," 日本行動計量学会大会抄録集, no.45, pp. 318-321.
- [11] R. Ueki, K. Yokoyama, S. Nakamura. "Does the Type of Font Face Induce the Selection?," International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2023), vol.LNCS 14012, pp.497-510, 2023.
- [12] A. Valenzuela, and P. Raghbir, "Position-based beliefs: The center-stage effect," Journal of Consumer Psychology, vol.19, no.2, pp.185-196, 2009.
- [13] 細谷 美月, 山浦 祐明, 阿部 和樹, 中村 聡史. ポップアウトによるユーザの選択行動変容に関する分析, 情報処理学会 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), vol.2018-HCI-179, no.2, pp.1-8, 2018.
- [14] M. Hosoya, H. Yamaura, S. Nakamura, M. Nakamura, E. Takamatsu, Y. Kitaide. "Does the pop-out make an effect in the product selection of signage vending machine?," 17th IFIP TC.13 International Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT 2019), vol.11747, pp.24 - 32, 2019.
- [15] Yahoo!クラウドソーシング,  
<https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/> ,  
(参照 2023 年 8 月 21 日) .